

**REGIONE PIEMONTE**

Assessorato alla Sanità  
Settore Sanità Pubblica  
Servizio Igiene del Lavoro

**QUADERNI DI PREVENZIONE  
LAVORO**

**SICUREZZA IN AGRICOLTURA**

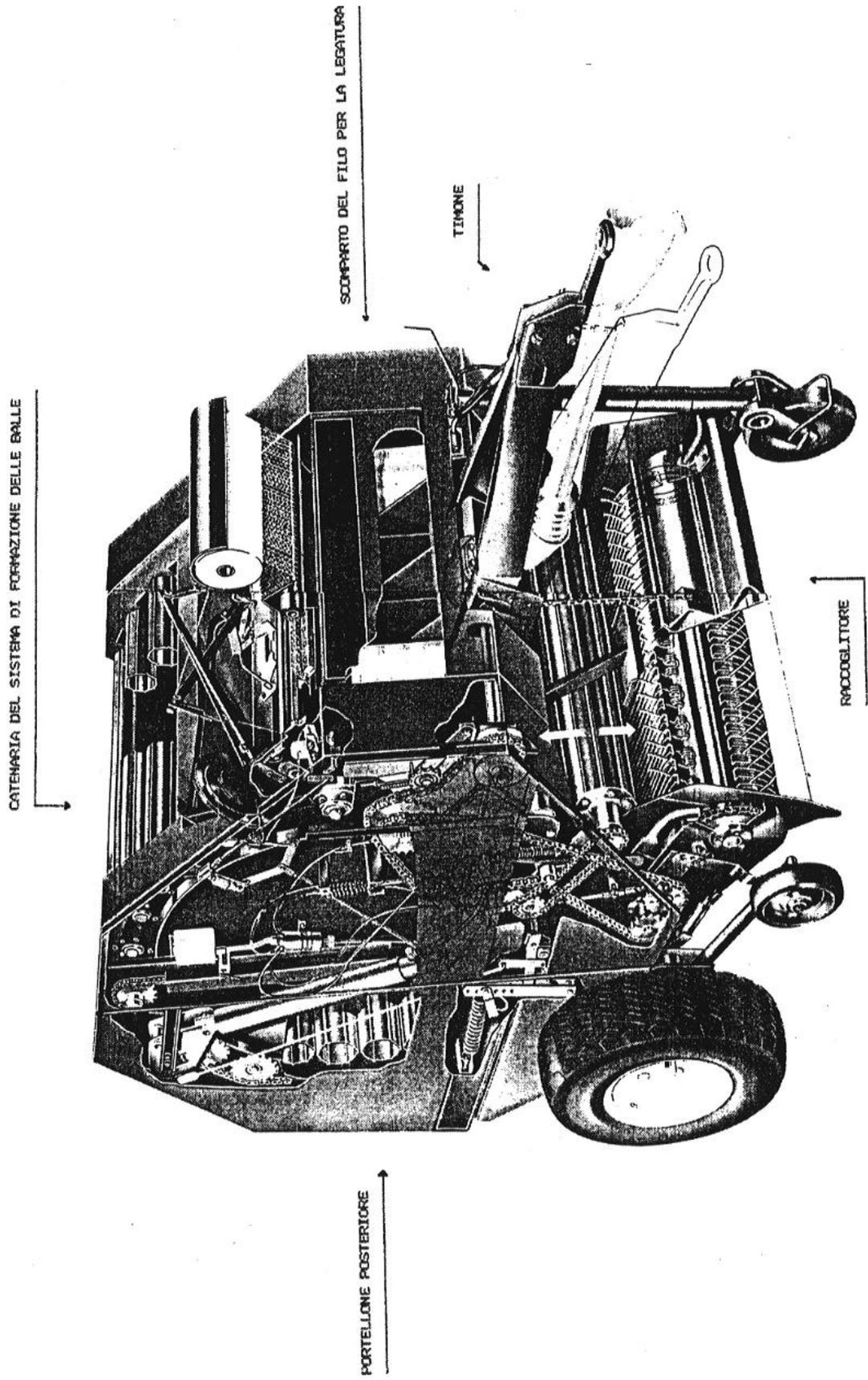
**ROTOIMBALLATRICE**



A cura del Gruppo di Lavoro Regionale "Sicurezza in Agricoltura" formato da operatori dei Servizi di Igiene e Sicurezza del Lavoro delle A. R. U.S.L. 1, 8, 10, 15, 16, 17, 18, 19 con la collaborazione del



**CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE**  
Istituto per la Meccanizzazione Agricola



## NOTIZIE GENERALI

La rotoimballatrice è una macchina utilizzata per la raccolta di foraggio, paglia, stocchi di mais ed altro, che forma balle di forma cilindrica. Viene detta comunemente "rotopressa".

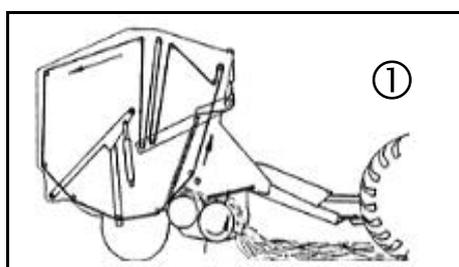
Le rotoimballatrici si dividono in due grandi famiglie:

### 1) - A CAMERA VARIABILE:

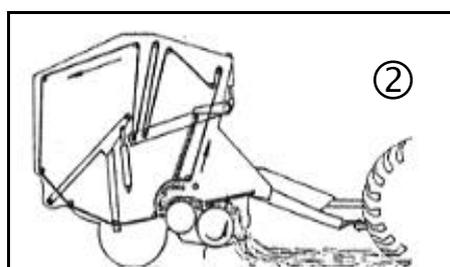
Possono essere a cinghie, a catenaria oppure miste.  
Le balle prodotte sono a cuore duro.

## DISEGNO 1

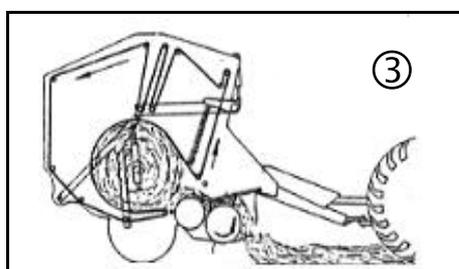
### ROTOIMBALLATRICE A CAMERA VARIABILE FORMANTE BALLE A CUORE DURO



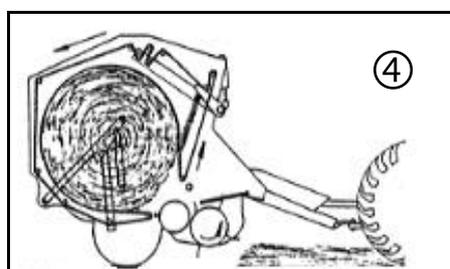
Il pick-up ad alto rendimento raccoglie il prodotto dal campo. I denti del pick-up depositano il prodotto raccolto sul tamburo che, girando, lo convoglia verso la parte posteriore della macchina.



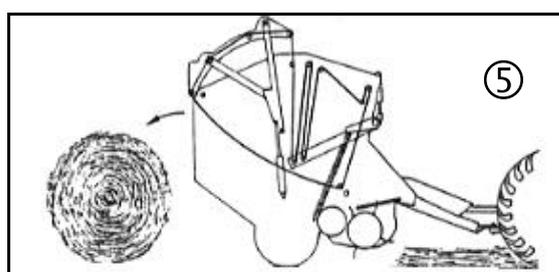
Non appena il prodotto viene convogliato in direzione della parte posteriore della macchina, le cinghie superiori lo spingono verso il rullo anteriore che lo fa adagiare sul prodotto in arrivo iniziando quindi immediatamente l'azione di arrotolamento.



Con l'aumentare del prodotto la sezione della palla cresce e fa sollevare gradatamente i bracci tendicinghie. L'azione dei bracci tendicinghia fa sì che la palla venga perfettamente circondata dalle cinghie, la cui tensione è regolata idraulicamente.



Quando l'indicatore della sezione delle balle segnala che la stessa ha raggiunto il massimo del diametro s'inizia il processo di legatura. Nella maggioranza dei casi sono sufficienti 8-9 giri di spago.

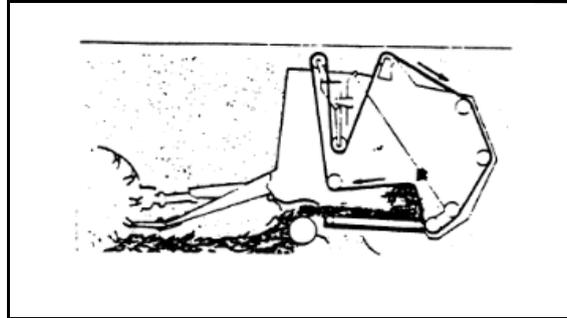


Dopo la legatura si apre lo sportello posteriore e la palla viene scaricata.

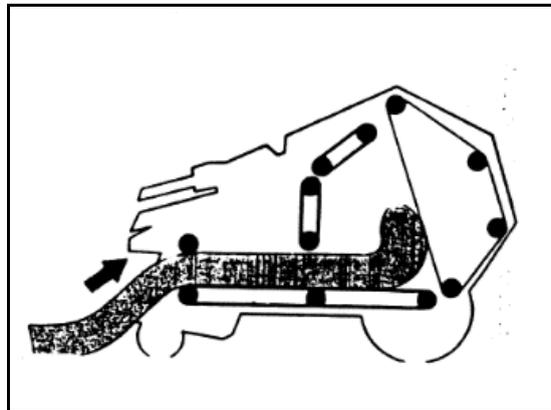
L'operatore deve ora solamente spostare in avanti la macchina per chiudere lo sportello ed iniziare un nuovo ciclo di lavorazione.

VARIANTI DELLA ROTOIMBALLATRICE A CAMERA VARIABLE  
SISTEMI DI MOVIMENTAZIONE

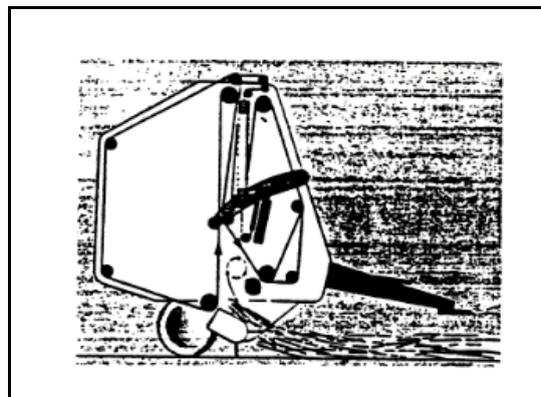
1.1 - A CATENARIA



1.2 - A SISTEMA MISTO



1.3 - A CINGHIE

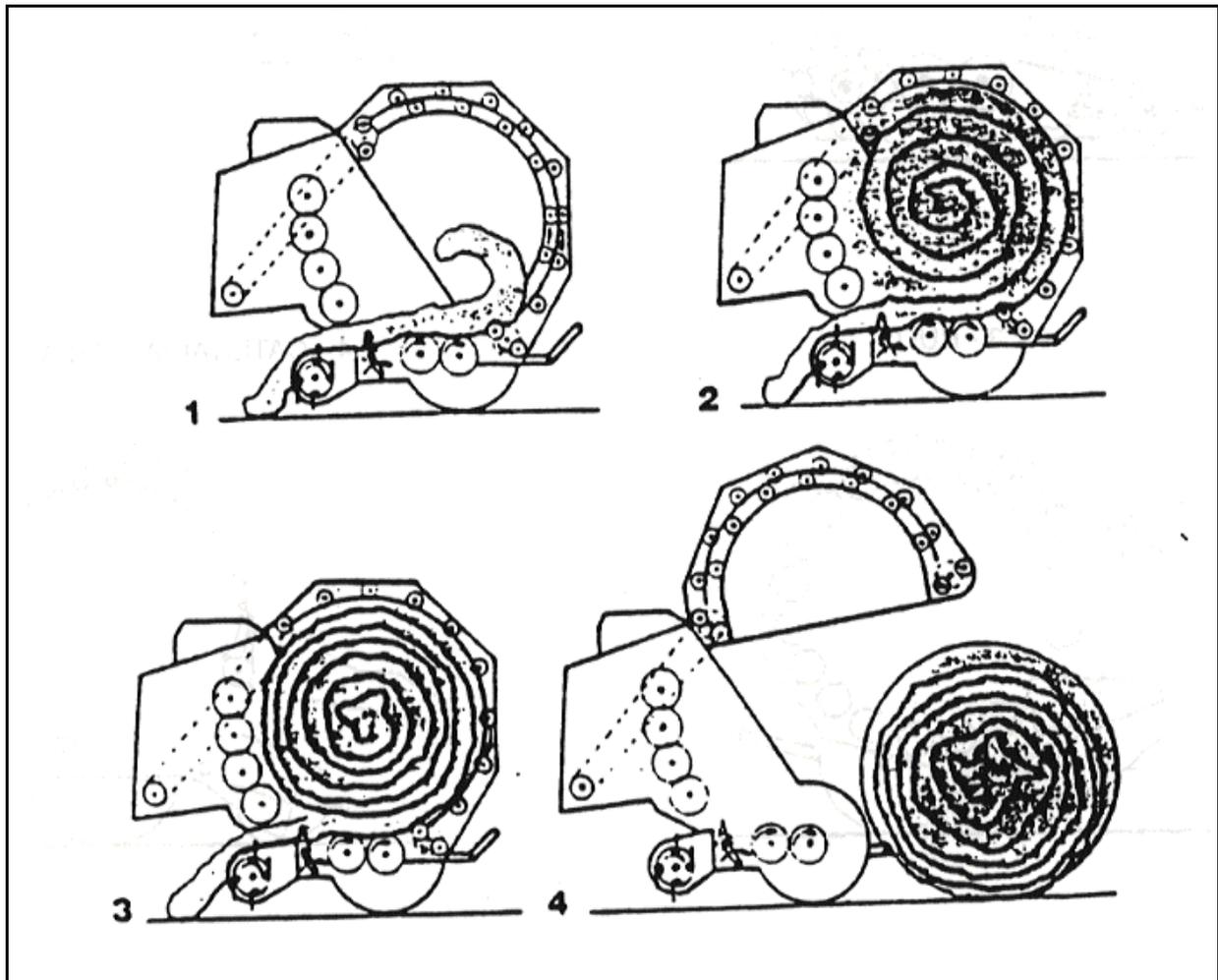


## 2) - A CAMERA FISSA

Possono essere a cinghie, catenarie oppure miste.  
Le balle prodotte sono a cuore tenero.

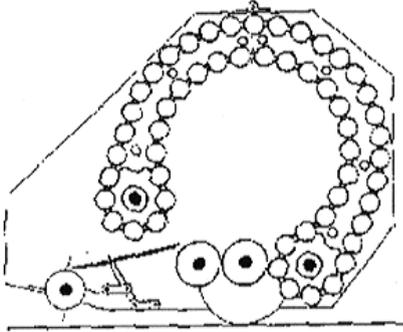
## DISEGNO 2

## ROTOIMBALLATRICE A CAMERA FISSA FORMANTE BALLE A CUORE TENERO

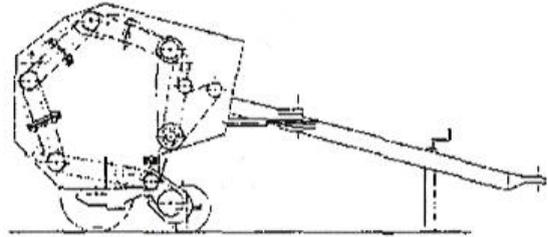


VARIANTI DELLA ROTOIMBALLATRICE A CAMERA FISSA:  
SISTEMI DI MOVIMENTAZIONE

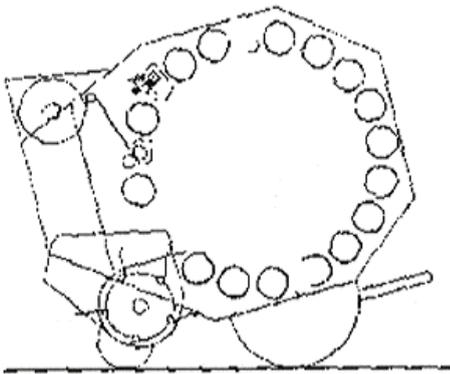
2.1 - CATENARIA E TUBI



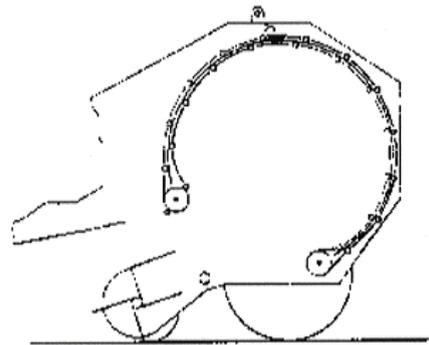
2.2 - CINGHIE A 5 SETTORI



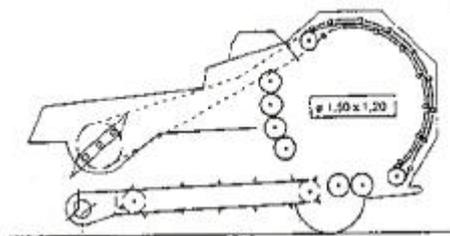
2.3 - RULLI



2.4 - CATENARIA E TRAVERSE



2.5 - RULLI CON CATENARIA E TRAVERSE



## **DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO**

La rotoimballatrice a balle cilindriche è trainata dalla trattrice ed azionata dalla presa di potenza.

E' formata da un raccoglitore che convoglia il foraggio all'interno della macchina dove un sistema meccanico provvede alla formazione della palla.

La palla continua ad ingrandirsi sino a quando l'operatore, controllando uno strumento indicatore sulla macchina, visibile dalla trattrice, oppure mediante un avvisatore acustico stabilisce che questa è sufficientemente pressata.

Alcuni modelli di rotoimballatrice devono essere fermati per azionare la legatura, in altri, invece, questa operazione avviene automaticamente.

Al termine della legatura viene effettuato lo scarico mediante l'apertura del portellone posteriore.

I comandi di azionamento del raccoglitore, della legatura e dell'apertura del portellone sono generalmente dati da un distributore idraulico o da un telecomando, posto in prossimità della postazione di guida, ma possono anche essere di tipo automatico od elettronico.

## OPERAZIONI CHE DEVE COMPIERE L'ADDETTO



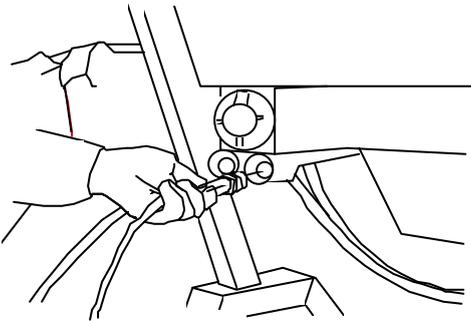
Controllare che i ripari di sicurezza siano integri e correttamente montati, che i lubrificanti siano al livello giusto, che tutti gli organi: cuscinetti del tappeto, cardano, catene, denti del raccoglitore, soggetti ad usura, siano in perfetta efficienza ed ingrassati.

Agganciare la macchina alla trattrice su terreno pianeggiante e regolare l'altezza del traino.



Scegliere l'albero cardanico in funzione dell'accoppiamento trattrice-macchina (per il collegamento del cardano, vedere la scheda "albero cardanico")

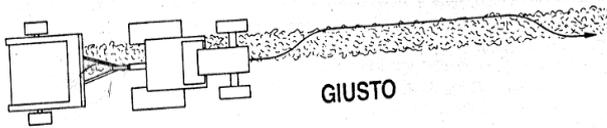
Verificare che vi siano e che siano efficienti le protezioni sul cardano, sulla trattrice e sulla macchina, in modo che tutto il complesso della trasmissione sia protetto.



Collegare il sistema idraulico della macchina alle apposite prese olio della trattrice.



Collocare i rotoli di spago/rete nell'apposito cassetto e predisporre la macchina per la fase di legatura seguendo il manuale di uso e manutenzione.



Posizionare la macchina all'inizio dell'andana e abbassare il raccoglitore agendo sulla leva di comando del distributore a distanza.

Azionare la presa di potenza facendo funzionare la macchina ed iniziare la pressatura avanzando con la trattrice a velocità costante, non troppo elevata per evitare di intasare il raccoglitore stesso.



A rotoballa formata fermare l'avanzamento ed azionare il dispositivo di legatura

Scaricare la balla legata aprendo il portellone posteriore.

Nel caso di utilizzo di rotoimballatrice del tipo a ciclo continuo le operazioni di legatura e scarico sono effettuate automaticamente dalla macchina senza dover arrestare l'avanzamento.

Lavorare con angoli dell'albero cardanico contenuti ed uguali e disinserire la presa di potenza nelle manovre in cui gli angoli dei giunti superino i 35°.

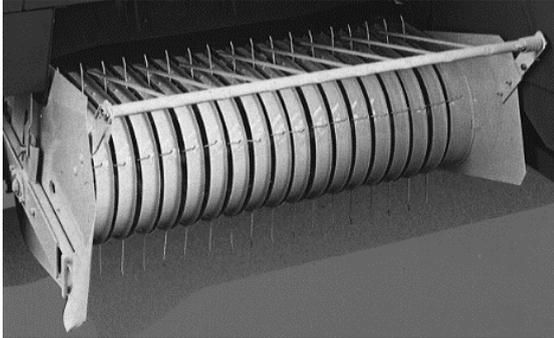


Tutte le operazioni di manutenzione, quali ingrassaggio, lubrificazione o sostituzione di organi lavoranti, devono essere effettuate con la macchina bloccata, la presa di potenza disinserita ed il motore della trattrice fermo.

Effettuare una accurata pulizia prima del rimessaggio invernale.

## SICUREZZA

### TABELLA ANALISI DEI RISCHI



**Rischio:** accesso alla bocca di alimentazione e contatto con il raccoglitore

**Riferimenti legislativi:**

DPR 547/55 art. 68  
 EN 292 parte 2 punto 4.2  
 Direttiva Macchine 89/392/CEE  
 DPR 459/96 All. I punti 1.3; 1.3.7; 1.4  
 UNI 9454 punto 4.5.2.1  
 prEN 704

**Ipotesi di soluzione:** protezione degli organi lavoranti nella zona frontale e laterale con carter e/o barra distanziatrice

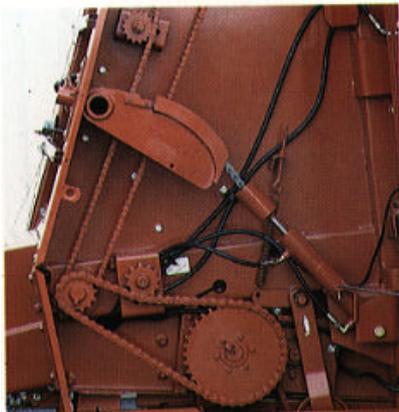


**Rischio:** contatto con la catenaria

**Riferimenti legislativi:**

DPR 547/55 art. 55  
 Direttiva Macchine 89/392 CEE  
 DPR 459/96 All. I punti 1.3.4; 1.3.7  
 EN 292 parte 2 punto 4.2.1; 4.2.2;  
 EN 294 punto 4.2.

**Ipotesi di soluzione:** protezione di tutto il percorso della catenaria sino all'altezza di m 2,70

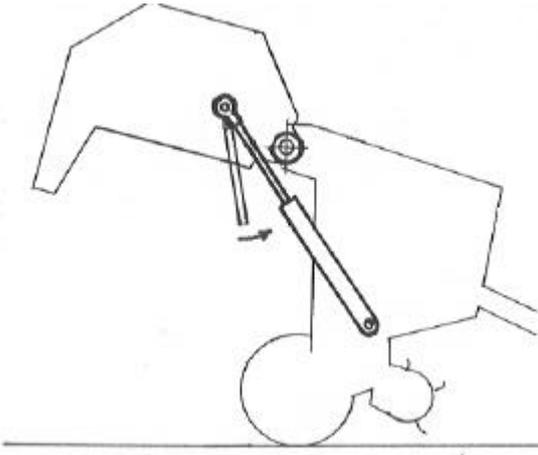


**Rischio:** contatto con gli organi di trasmissione del moto

**Riferimenti legislativi:**

DPR 547/55 art. 55  
 DPR 459/96, All. 1, punti 1.3.7, 1.3.8 b e  
 Direttiva Macchine 89/392/CEE  
 EN 292 parte 2 punto 4.1.1; 4.2.1  
 EN 294 punto 4.4; 4.5.  
 UNI 9456

**Ipotesi di soluzione:** tutti gli organi di trasmissione del moto quali pulegge, cinghie, ecc., devono essere protetti con carter conformi ai requisiti richiesti



**Rischio:** in caso di manutenzione all'interno della camera di raccolta si può avere il pericolo di chiusura accidentale del portellone in caso di rottura di un componente del sistema idraulico

**Riferimenti legislativi:**

DPR 547/55 art. 375.

DPR 459/96, All. 1, punto 1.6 e Direttiva Macchine 89/392/CEE

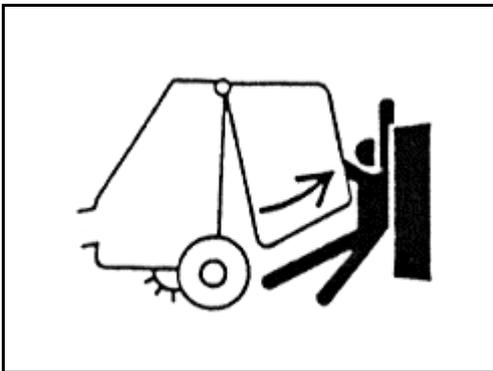
UNI 9454

Circ. Min. Lav. 88/89

prEN 704

prEN 1553

**Ipotesi di soluzione:** adozione di un dispositivo meccanico di blocco, in una zona immediatamente accessibile, da inserire nella posizione aperta del portellone

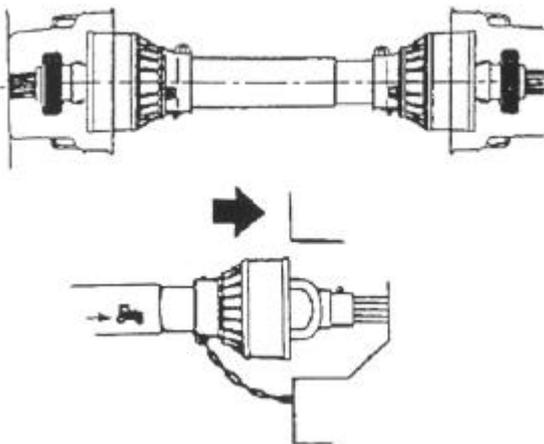


**Rischio:** di schiacciamento contro eventuali ostacoli fissi durante l'apertura del portellone

**Riferimenti legislativi:**

EN 292 parte 1 punti 4.2.1; 4.2.2, parte 2 punto 3.2

**Ipotesi di soluzione:** indicazione del rischio tramite apposizione di idonea cartellonistica e precise istruzioni sul libretto di uso e manutenzione



**Rischio:** afferramento, trascinamento, avvolgimento per protezione incompleta dell'albero cardanico

**Riferimenti legislativi:**

DPR 547/55, artt. 44 - 55

D.Lgs 626/94

DPR 459/96, All. 1, punto 3.4.7 e Direttiva Macchine 89/392/CEE

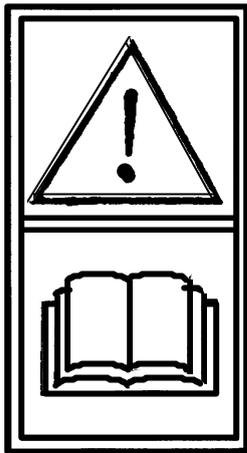
EN 1152

prEN 1553

UNI 9456

**Ipotesi di soluzione:**

Vedere scheda albero cardanico



**Rischio:** non conoscenza dei pericoli connessi all'uso della macchina e non utilizzo dei mezzi di protezione individuale

**Riferimenti legislativi:**

DPR 547/55, artt. 4 – 377

DPR 224/88, art. 5, comma 1, punto a

ISO 11684 - Rapporto interno IMA n. 94.14

EN 292 parte 2, punto 5

Direttiva Macchine 89/392/CEE

DPR 459/96 All. I , punti 1.7.4, 3.6

D.Lgs 626/94, artt. 21, 22, 35

**Ipotesi di soluzione:** leggere il libretto di uso e manutenzione e osservare la cartellonistica di sicurezza. Utilizzare mezzi di protezione individuale



**Rischio:** infortuni provocati da una non corretta manutenzione e da un non corretto uso dei mezzi di protezione individuale

**Riferimenti legislativi:**

DPR 547/55, artt. 4, 48, 49, 375 e 377

EN 292 parte 2, punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5

D.Lgs 626/94, artt. 21, 22, 35

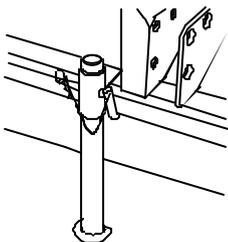
Direttiva Macchine 89/392 CEE e DPR

459/96 All. I, punti 1.7.4, 3.6

DPR 224/88 art. 5, comma 1, punto a

ISO 11684 - Rapporto interno IMA n. 94.14

**Ipotesi di soluzione:** Corredare la macchina di libretto di istruzioni, apporre segnali di pericolo nelle immediate vicinanze delle zone a rischio e utilizzare mezzi di protezione individuale



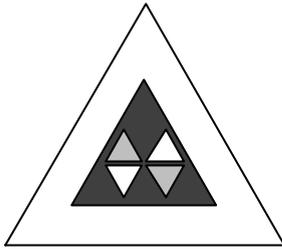
**Rischio:** dovuto alla mancata stabilità a riposo

**Riferimenti legislativi:**

Direttiva 89/392/CEE e DPR 459/96, punto 1.3.1

prEN 1553

**Ipotesi di soluzione:** verificare il carico sui punti di appoggio e dotare, se necessario, la macchina di opportuni mezzi di bloccaggio per evitarne lo spostamento accidentale

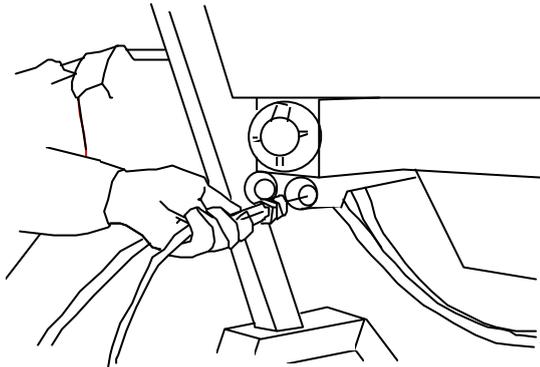


**Rischio:** utilizzo di dispositivo elettrico o elettronico di controllo della macchina

**Riferimenti legislativi:**

Direttiva 89/336/CEE  
D.Lgs 4.12.92 n. 476

**Ipotesi di soluzione:** verificare la compatibilità elettromagnetica dei dispositivi di comando e di controllo e utilizzare solo dispositivi marcati CE



**Rischio:** errato collegamento dei tubi idraulici.

**Riferimenti Normativi:**

Direttiva Macchine 89/392/CEE  
DPR 459/96 All. I, punto 1.2.2  
EN 982

**Ipotesi di soluzione:** corredare gli innesti rapidi delle macchine e le prese dell'olio della trattoria di un codice di riconoscimento.



**Rischio:** Rumore emesso dalla macchina (livello di pressione acustica all'orecchio dell'operatore e di potenza acustica).

**Riferimenti legislativi:**

D.Lgs 15.8.91 n° 277  
Direttiva Macchine 89/392/CEE  
DPR 459/96 All. I, punto 1.5.8

**Ipotesi di soluzione:** Utilizzare mezzi di protezione individuale ed effettuare corretta manutenzione della macchina



**Rischio:** Perdita delle spine di sicurezza;

**Ipotesi di soluzione:** Le spine di sicurezza devono essere collegate al perno tramite un filo di plastica, di gomma o di una catenella.

## ANNOTAZIONI TECNICHE

La robustezza e l'idoneità dei materiali è definita dal DPR 547/55 art. 374 comma 2.

Le macchine devono essere previste con:

### 1 - TARGHETTA DI IDENTIFICAZIONE

Direttiva Macchine 89/392/CEE e DPR 459/96 punto 1.7.3 allegato 1

Ogni macchina deve recare, in modo leggibile e indelebile, almeno le seguenti indicazioni:

- nome del fabbricante e suo indirizzo
- marcatura CE
- designazione della serie o del tipo
- numero di matricola
- anno di costruzione
- massa

### 2 - MANUALI DI USO E MANUTENZIONE

DPR 547/55 art. 374

DPR 224/88 art. 5 comma 1 punto a

Direttiva Macchine 89/392/CEE punto 1.7.4 allegato 1

D.Lgs 626/94 artt. 35, 36, comma 6

ISO 3600

Ogni macchina deve essere accompagnata da un'istruzione per l'uso che fornisca, almeno, le seguenti informazioni:

- riepilogo delle indicazioni previste per la marcatura, escluso il numero di serie, eventualmente completate dalle indicazioni atte a facilitare la manutenzione (ad esempio: indirizzo dell'importatore, dei riparatori, ecc.)
- condizioni di utilizzazione previste
- posti di lavoro che possono essere occupati dagli operatori
- istruzioni per eseguire senza alcun rischio:
  - la messa in funzione
  - l'utilizzazione
  - il trasporto, indicando la massa della macchina e dei suoi vari elementi allorché debbano essere trasportati separatamente
  - l'installazione
  - il montaggio e lo smontaggio
  - la regolazione
  - la manutenzione e la riparazione
- se necessario, istruzioni per l'addestramento
- se necessario, le caratteristiche essenziali degli utensili che possono essere montati sulla macchina.

La simbologia di comandi e la cartellonistica di sicurezza devono rispettare quanto previsto dalle norme:

- EN ISO 3767/1-5 (comandi-simbologia)
- ISO 11684 (cartellonistica)

Si ritiene che il costruttore debba porre particolare attenzione nella scelta dei dispositivi di sicurezza utilizzati, inoltre deve adottare componentistica conforme ai:

- EN 982 - componentistica idraulica
- EN 983 - componentistica pneumatica
- Norme CEI - componentistica elettrica
- Direttiva 89/336 CEE e D.Lgs 476/92 - Direttiva compatibilità elettromagnetica.

Deve infine progettare e costruire le proprie macchine mantenendo il livello minimo possibile di emissione di rumore e vibrazioni.

In riferimento al tipo di lavorazione si devono usare i dispositivi di protezione individuali conformi al D.Lgs 475/92.

## RIFERIMENTI LEGISLATIVI

DPR 27.4.55 n. 547	EN 292 Parte 1 e 2
DPR 24.5.88 n° 224	EN 294
D.Lgs 15.8.91 n. 277	EN 982
D.Lgs 4.12.92 n. 476	UNI 9454
DPR 19.9.94 n° 626	UNI 9456
DPR 24.7.96 n° 459	ISO 11684 Rapporto Interno IMA n° 94/14
Circ. Min. Lav. N° 88/89	ISO 3600 - 1981
Direttiva 89/392/CEE	prEN 1553
Direttiva 89/336/CEE	prEN 704

La presente scheda è stata ideata e redatta da un gruppo di operatori delle USL che svolgono attività di prevenzione e vigilanza in materia di sicurezza sul lavoro, ed è il risultato del confronto con tecnici operanti nel settore.

E' comunque il sunto di esperienze ancora limitate e non ha ovviamente la pretesa di essere completa ed esauriente di tutti i rischi relativi alla macchina trattata ed alle varie versioni reperibili in commercio.

In tal senso la scheda è aperta ed il suo aggiornamento è anche affidato a quanti impegnati nel settore, vogliono portare il loro contributo.

A tal fine si indicano gli autori quale punto di riferimento per eventuali contatti:

Marisa SALTETTI	Azienda USL 18 Alba - Bra (CN)	Tel. 0173/316435 Fax 0173/361379
Lorenzo MODONUTTO	Azienda USL 18 Alba - Bra (CN)	Tel. 0172/420410 Fax 0172/420433
Renato DELMASTRO	CNR - Istituto per la Meccanizzazione Agricola	Tel. 011/3977238 Fax 011/3489218

La documentazione fotografica inserita nella presente scheda ha valore puramente indicativo senza alcun riferimento ad un costruttore o ad un modello specifico di macchina e deve quindi intendersi totalmente casuale.

SCHEDA AGGIORNATA A OTTOBRE 1997